

SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Editorial

On line

Extincions Històriques, Biotes Insulars i la Crisi de la Biodiversitat

L'estudi de les extincions històriques -és a dir, les extincions esdevingudes dintre dels darrers 500 anys aproximadament- ocupa una posició única a cavall entre la paleontologia i la biologia de la conservació. Com a mínim, en principi és d'esperar que les investigacions històriques donin llum sobre una qüestió principal, concretament com és millor calcular la magnitud del risc d'extinció recent. Llavors, com és que, a les discussions sobre la crisi de biodiversitat actual, les extincions històriques rarament només reben un tractament superficial?

Estranyament, una raó pot ser que no n'hi ha a bastament -és a dir, hi ha massa pocs casos de pèrdues recents que siguin prou segures, mirant prim l'evidència disponible- com per emprar-les com a base per fer estimacions sobre la taxa actual d'extinció. Una altra raó és que la majoria de pèrdues ben documentades han esdevingut a illes, i no està clar com haurien de ser interpretades als continents les lliçons estretes de les pèrdues insulars. En qualsevol cas, pel que fa a l'evidència real d'extincions a l'era moderna, hi ha certament un problema a confrontar, i es pot definir molt ràpidament. La majoria d'espècies animals són artròpodes, i, com a mínim, la majoria espècies d'artròpodes terrestres viuen a ambients tropicals o subtropicals. Tot i que la quitina i altres proteïnes estructurals d'aquests invertebrats es poden preservar bé en algunes circumstàncies, probablement no ho fan a llocs que són càlids i humits. Per això, fins i tot si s'accepta la proposta que un nombre immens d'extincions està esdevenint actualment entre els grups d'artròpodes tropicals degut a la destrucció dels boscos, com sovint se diu, no n'hi ha cap evidència directa, ja que no hi ha cap forma empírica possible d'obtenir un recompte significatiu de pèrdues d'espècies que mai han estat registrades sistemàticament i que no deixen restes fossilitzables per indicar la seva existència prèvia.

Però això no és tot el quadre complet, per mor que els registres empírics d'extincions són realment molt bons per a alguns grups, i presumiblement tenen alguna cosa a dir-nos si nosaltres estam preparats per escoltar. Els grups en qüestió inclouen algunes classes de vertebrats (per exemple, Mammalia, Aves) i un grapat d'altres grups (per exemple, diferents taxa dintre dels Mollusca) que han deixat parts dures que s'han pogut preservar sota un ampli espectre de condicions ambientals. Per mor d'això, la història biològica del seu passat és potencialment accessible. Naturalment, pel que fa a la conservació moderna, moltes coses depenen de si els patrons de pèrdues recents en aquests grups poden ser considerats àmpliament representatius de la sort de la resta de la biota mundial. Com determinar-ho és el repte, i el meu objectiu en escriure aquesta editorial és assolir-ho.

Per exemple, el registre d'extincions històriques de mamífers, és interessant tant pel que ens diu com pel que no ens diu. Emprant els criteris per adjudicar l'evidència històrica d'extinció a nivell específic desenvolupats pel CREO (Committe on Recent Extinct Species, http://creo.amnh.org), Clare Flemming i jo mateix hem trobat que el llistat de pèrdues verificades de mamífers en els darrers 500 anys és de devers 90 espècies (MacPhee & Flemming, 1999). Encara que algunes extincions a nivell d'espècie de l'era moderna hagin estat oblidades degut a una documentació pobre, creim que és improbable que el seu nombre sigui molt gran (tal volta 10-15 espècies), simplement degut a que els Mammalia com a conjunt són un grup molt investigat. És altament improbable que hi hagi un gran nombre de tipus de mamífers recents que mai no s'hagin detectat. Un centenar d'espècies extingides, més o menys, és naturalment un nombre considerable per a qualsevol mesura. Però la cosa important és el patró, i, en el cas de pèrdues de mamífers, el patró empíricament obtingut és bastant diferent del que es podria esperar a la llum d'algunes propostes sovint fetes sobre la naturalesa de la nostra crisi actual de la biodiversitat. Així, hem trobat que el 80% de les extincions de l'era moderna entre mamífers han esdevingut a les illes; les illes del Carib han estat més afectades que qualsevol altra localitat geogràfica particular (inclosa Austràlia); més de la meitat de les pèrdues han esdevingut entre els Rodentia; només devers el 10% de les pèrdues han esdevingut entre els mamífers grans (> 50 kg pes); i, tal volta d'una manera més inesperada, és possible que tant com una tercera part d'aquestes pèrdues hagin esdevingut dintre del segle XVI, en els començaments de l'expansió europea. Si això és correcte, cap altre període equivalent en els temps recents (inclosos els segles XIX i XX, si es consideren per separat) acumulen tantes pèrdues d'espècies de mamífers com ho fa el lapse temporal situat entre 1490 i els començaments de 1600. S'han de menester comprovacions adicionals del suposat pic d'extincions del segle XVI, ja que moltes d'aquestes pèrdues aparentment primerenques estan pobrement datades.

Breument, el patró entre ocells és molt semblant, pel fet que les extincions insulars sobrepassen les pèrdues continentals per un ample marge [tal volta més d'un 90% en el cas dels ocells, si s'accepten certes projeccions basades en dades empíriques (Steadman, 1995)]; alguns grups han sofert molt més que altres (els Rallidae en particular); i la gran majoria de pèrdues han esdevingut més aviat prest que no tard. El registre d'extincions de mol·luscs està àmpliament restringit a caragols terrestres a les illes i a nàiades d'aigües dolçes als continents. Les pèrdues de nàiades no constitueixen una excepció al patró, ja que els rius continentals són, de fet, "illes" linials, els hàbitats de les quals estan tan restringits com els de les illes vertaderes. No obstant això, la senyal temporal és diferent: la majoria de les extincions verificades entre els mol·luscs han esdevingut dintre del segle passat o aprop, cosa que en la majoria dels casos vol dir molt després dels primers impactes humans.

Anem ara a observar el patró de pèrdues als continents, on es localitza la major part de la biodiversitat mundial. Tal volta d'una manera sorprenent, el registre empíric de pèrdues a nivell d'espècie per a mamífers continentals és tan baix que es pot qüestionar raonablement si és significativament diferent de la taxa de pèrdues "de fons". Per exemple, és dubtós si hi ha hagut pèrdues verificables a nivell específic a les Amèriques des de 1500, i en qualsevol cas no n'hi ha més que un o dos candidats possibles (un conill mexicà vist per darrera vegada a començaments dels 90 i el visó "marí" de Nova Anglaterra). En tot Euràsia, l'única extinció d'una espècie de mamífer que sembla ajustar-se als criteris del CREO era la del talpó de Bavària, *Microtus bavaricus,* que es pensava que s'havia extingit cap a 1950. No obstant això, recentment nova evidència genètica confirma que aquesta espècie encara viu i a llavors s'ha d'excloure de la llista del CREO. Fins i tot en el cas d'Austràlia, l'epicentre de les extincions recents de mamífers continentals, les revisions sistemàtiques i els redescobriments han reduït significativament el nombre de pèrdues confirmades.

Malauradament, una resposta típica al llistat de les pèrdues continentals confirmades és que el registre històric s'ha de considerar molt enganyós, ja que mil·lers d'espècies estan tan reduïdes en nombre i hàbitat que la seva desaparició en un futur proper està virtualment assegurada. Vull ser molt

clar que, encara que detest la destrucció que els humans han fet sobre cada hàbitat de la terra, qüestion fortament si hem incrementat la taxa d'extinció llevat de a les illes i als emplaçaments para-insulars. La lliçó objectiva de les extincions insulars és simplement que, si una espècie sobreviu la primera embestida dels humans, és molt probable que encara estigui amb nosaltres. Naturalment hi ha excepcions, però em sembla que el patró és bastant ferme i significatiu. En contrast, el que virtualment passa per tot arreu és un enorme increment en l'eliminació de poblacions locals, bé per impactes directes deguts a la sobrexplotació i a la introducció de competidors exòtics, o indirectament a través de la pèrdua d'hàbitat. No obstant això, mentre sobrevisquin poblacions naturals d'una espècie hi ha sempre la possibilitat de restauració. Per a mi, això ens dona una nota d'optimisme, no de desesperació. La qüestió real és si en el futur serem prou imaginatius com per donar oportunitats de recuperar-se a aquelles espècies que estan més afectades pels impactes humans. Entre altres coses, això requereix capacitat i bona voluntat de deixar grans porcions de l'ecosfera de la terra lliure i sense humans ni incursions humanes. Per a mi, aquesta és l'única solució vàlida a la crisi de la biodiversitat, i comporta el reconeixement que estam a un punt crític, no en una emergència permanent.

I què propòs per anar més enfora en la comprensió del queadre real de pèrdues modernes?. Primer i més important, completar els objectius del CREO. El propòsit del CREO no és més que aglutinar l'evidència empírica d'extinció recent per a cada grup monofilètic existent, emprant un conjunt comú de criteris. Queda molt per fer, fins i tot als grups que han deixat fòssils. L'aspecte en que vull incidir aquí és que és el món de les illes el que ens ha presentat l'única panoràmica extensa de pèrdues als temps moderns, cosa que és una invitació als biòlegs insulars per redoblar els seus esforços respecte a registrar i explicar aquestes extincions (cf. Alcover *et al.*, 1998; Alcover *et al.*, 1999; Bover & Alcover, submitted).

En efecte, per situar la qüestió molt concretament, si no hi hagués l'evidència d'extinció massiva subministrada per la delma de les biotes insulars en temps recents, hi hauria molt poc que assenyalar en la via de l'evidència directa d'extinció completa a nivell específic a l'era moderna. Si hi ha una crisi de biodiversitat, una "sisena extinció", a llavors, almenys pel que fa a les illes del món, ja ha vengut i ja ha passat. D'això es desprèn que la sort que han tengut les biotes insulars hauria de gaudir de la prioritat màxima a l'hora d'interpretar el futur de la biota de la terra.

Historical Extinctions, Island Biotas, and the Biodiversity Crisis

The study of historical extinctions—that is, extinctions that have occurred within the last 500 years or so—occupies a unique position at the interface between paleontology and conservation biology. At least in principle, historical investigations should be expected to shed a certain amount of light on a major existing concern, namely how best to assess the magnitude of risk of present-day extinction. Why, then, are historical extinctions rarely given more than cursory treatment in discussions of our current biodiversity crisis?

Strangely enough, one reason may be that there are not enough of them—that is, there are too few cases of recent loss that are sufficiently secure, in their evidentiary details, for us to utilize as a basis for making estimates about the current rate of extinction. Another reason is that most well-corroborated losses have occurred on islands, and it is unclear how the lessons of island losses should be interpreted for the mainlands. In any case, when it comes to real evidence of extinctions in the modern era,

there is certainly a problem to be confronted, and this can be defined very quickly. Most animal species are arthropods, and most terrestrial arthopod species, at least, live in tropical or subtropical environments. Although chitin and other structural proteins of these invertebrates may preserve well in some circumstances, they are unlikely to do so in places that are both hot and humid. Thus, even if one accepts the proposition that a huge number of extinctions are occurring right now among tropical arthropod groups due to forest clearance, as is frequently argued, the direct evidence for this is effectively non-existent because there is no empirical way to achieve a meaningful body count of species that have never been recorded systematically and leave no fossilizable remains to mark their previous existence.

But this is not the whole picture, because empirical extinction records are actually extremely good for some groups, and they presumably have something to tell us if we are prepared to listen. The groups in question include some vertebrate classes (e.g., Mammalia, Aves) and a handful of other groups (e.g., various taxa within Mollusca) that leave behind hard parts that are capable of preservation under a wide range of environmental conditions. Because of this, the biological history of their passing is potentially accessible. Naturally, for modern conservation concerns much depends on whether the patterns of recent losses in these groups can be considered to be broadly representative of the fate of the rest of the world's biota. How to make this determination is the challenge, and my point in writing this editorial is to raise it.

The historical extinction record for mammals, for example, is interesting both for what it tells us as well as what is does not. Using the criteria for adjudicating historical evidence of extinction at the species level developed by CREO (Committee on Recently Extinct Species, http://creo.amnh.org), Clare Flemming and I found that the roster of verified mammalian losses in the past 500 years is about 90 species (MacPhee & Flemming, 1999). Even if some modern-era extinctions at the species level have been missed because of poor documentation, we judge that the number is unlikely to be very large (perhaps 10-15 spp.) simply because Mammalia as a whole is a highly investigated group. It is highly unlikely that there are large numbers of kinds of recent mammals that have never been detected. One hundred extinct species, more or less, is of course a considerable number by any measure. But the important thing is pattern, and in the case of mammal losses the recovered empirical pattern is rather different from what one might expect in light of some statements frequently made about the nature of our current biodiversity crisis. Thus we have found that fully 80% of modern-era extinctions among mammals have occurred on islands; the islands of the Caribbean were affected more than any other single geographical locale (including Australia); more than half of the losses occurred within Rodentia; only around 10% of losses occurred among large mammals (> 50 kg body mass); and, perhaps most intriguingly, it is possible that as many as one-third of these losses occurred within the 16th century, at very beginning of European expansion. If this is correct, no other equivalent period in recent times (including the 19th and 20th centuries, if considered separately) accrued as many losses of mammal species as did the timespan between the 1490s and the beginning of the 1600s. Additional testing of the supposed 16th-century spike in extinctions is needed, because many of these apparently early losses are poorly dated.

Briefly, the pattern among birds is very similar, in that island extinctions outweigh continental losses by a large margin (perhaps more than 90% in the case of birds [Steadman, 1995], if certain projections partly based on empirical data are accepted); certain groups have suffered much more than others (Rallidae in particular); and the vast majority of losses occurred early rather than late. The record of molluscan extinctions is largely confined to land snails on islands and freshwater clams on continents. Clam losses do not constitute much of a pattern exception, because continental rivers are, in effect, linear "islands" whose habitats are as restricted as those of real islands. However, the temporal signal is different: most verified extinctions among molluscans have occurred within the past century or so, which in most cases means long after the first human impacts.

Now let us look at the pattern of loss on the continents, where most of the world's biodiversity is located. Perhaps surprisingly, the empirical record of loss at the species level for continental mammals is so low that one might reasonably question whether it is significantly different from the "background" rate. For example, it is arguable whether there have been any verifiable losses at the species level in the Americas since 1500, and in any case there are no more than 1 or 2 plausible candidates (a Mexican cottontail last seen in the early 1990s and the New England "sea" mink). In all of Eurasia, the only apparent mammalian species extinction that seemed to meet CREO standards was that of the Bavarian vole, *Microtus bavaricus,* thought to have become extinct about 1950. Recently, however, new genetic evidence confirmed that this species is still extant and therefore must be excluded from the CREO list. Even in the case of Australia, the epicenter of recent continental mammalian extinctions, systematic revisions and rediscoveries have significantly reduced the number of confirmed losses.

Unfortunately, a typical response to the listing of resolved continental losses is that the historical record must be considered very misleading, because thousands of species are so reduced in numbers and habitats that their loss in the near future is virtually assured. I want to be very clear that, while I abhor the destruction that humans have visited on every habitat on earth, I strongly question whether we have substantially increased the extinction rate except on islands and island-like settings. The objective lesson of island extinctions is simply that, if a species managed to survive the first onslaught of humans, it is very likely to still to be with us. Of course there are exceptions, but the pattern seems to me to be quite steady and meaningful. By contrast, what has happened virtually everywhere is an enormous rise in extirpation of local populations, either by direct impacts due to overexploitation and the introduction of exotic competitors, or indirectly through loss of habitat. Nevertheless, so long as natural populations of a species survive, there is always the potential hope of restoration. To me, this provides a note of optimism, not of despair. The real question is whether in future we will be inventive enough to provide opportunities for those species most affected by human impacts to recover. Among many other things, this requires a capacity and a willingness to leave large portions of the earth's ecosphere free and clear of humans and human inroads. To me, this is the only worthwhile solution to the biodiversity crisis, and entails the recognition that we are at a turning point, not a permanent emergency.

And what do I propose to further this deeper understanding of the actual picture of modern losses? First and foremost, to complete the objectives of CREO. The purpose of CREO is no less than to amass empirical evidence of recent extinction for every monophyletic group in existence, using a common set of criteria. Much remains to be done, even for groups that leave fossils. The point I want to make here is that it is the world's islands that have presented us with the only extensive picture of loss in modern times, which is an invitation to island biologists to redouble their efforts in regard to recording and explaining these extinctions (cf Alcover *et al.,* 1998; Alcover *et al.,* 1999; Bover & Alcover, submitted).

Indeed, to put the matter very concretely, if it were not for the evidence of massive extinction supplied by the decimation of island biotas in recent times, there would be very little to point to in the way of direct evidence for complete extinction at the species level in the modern era. If there is a biodiversity crisis, a "sixth" extinction event, then as far as the world's islands are concerned it has already come and gone. It follows from this that the fate of island biotas should be given maximal priority in interpreting the future of the earth's biota.

R. D. E. MacPhee
American Museum of Natural History
New York City

Bibliografia esmentada/References Cited

Alcover, J.A., Campillo, X., Macias, M. i Sans, A. 1998. Mammal species of the world: additional data on insular mammals. *American Museum Novitates,* 3248: 1-29.

Alcover, J.A., Seguí, B. i Bover, P. 1999. Extinctions and local disappearances of vertebrates in the western Mediterranean islands. *In:* R.D.E. MacPhee (Ed.). *Extinctions in Near Time: Causes, Contexts, and Consequences.* Kluwer Academic/Plenum Publishing: New York: 165-188.

Bover, P. i Alcover, J.A. Submitted. Understanding late Quaternary extinctions: the case of *Myotragus balearicus* Bate 1909.

MacPhee, R.D.E. i Flemming, C. 1999. Requiem Aeternam: The last 500 years of mammalian extinction. *In:* R.D.E. MacPhee (Ed.). *Extinctions in Near Time: Causes, Contexts, and Consequences.* Kluwer Academic/Plenum Publishing: New York: 333-371.

Steadman, D. 1995. Prehistoric extinctions of Pacific island birds: biodiversity meets zooarchaeology. *Science,* 267: 1123-1131.